

PENILAIAN INDIKATOR KESEHATAN HUTAN RAKYAT PADA BEBERAPA POLA TANAM (Studi kasus di Desa Buana Sakti, Kecamatan Batang Hari, Kabupaten Lampung Timur)

ASSESSMENT OF COMMUNITY FOREST HEALTH INDICATORS ON SOME PLANTS CROPPING PATTERNS (Case study in Buana Sakti Village, Batang Hari District, East Lampung Regency)

Deya Puspa Ansori¹, Rahmat Safe'i[✉], Hari Kaskoyo¹

¹Jurusan Kehutanan Universitas Lampung, Bandar Lampung. Jl. Prof. Sumantri Brojonegoro No.1 Bandar Lampung 35145
[✉]corresponding author: rahmat.safei@fp.unila.ac.id

ABSTRACT

Awareness of the importance of community forest health in various cropping patterns in Buana Sakti Village, Batang Hari District, East Lampung Regency is currently lacking, so better forest management is needed. Community forest has a function as a forest that can support community income. This study aims to obtain the value of community forest health indicators on monoculture, polyculture, and agroforestry cropping patterns. This research was conducted in a community forest in Buana Sakti Village, Batang Hari District, East Lampung Regency. This study uses the FHM (Forest Health Monitoring) method. The results showed that the indicators of community forest health used in monoculture planting patterns were productivity, vitality, and location quality. While in the polyculture planting patterns, namely productivity, vitality, site quality and biodiversity. Indicators used in agroforestry cropping patterns are productivity, vitality, site quality, and biodiversity.

Keywords: Buana Sakti Village, community forest health indicators, community

A. PENDAHULUAN

Hutan rakyat merupakan hutan yang diberi hak atas lahan atau tanah yang dikelola langsung oleh masyarakat petani hutan, biasanya berada di lahan milik sendiri yang mengedepankan prinsip hutan lestari, yang terdiri dari berbagai jenis pepohonan (Lembaga Penelitian Institut Pertanian Bogor, 1990). Hutan rakyat yang berada di Desa Buana Sakti kebanyakan ditanami tanaman kayu-kayuan karena kondisi lahannya yang kering dan hasil hutannya dapat dimanfaatkan masyarakat sekitar, untuk memenuhi hidup sehari-hari (Putri, Qurniati, & Hilmanto, 2015). Menurut Safe'i dan Tsani (2017) Hutan rakyat harus dikelola dengan mengedepankan prinsip hutan lestari.

Luasan Hutan rakyat di Desa Buana Sakti pada tahun 2015 mencapai 950,18 ha dan memiliki kondisi alam berupa dataran rendah dengan luas areal mencapai 137,5 ha (14,47%) (Putri *et al.*, 2015). Hutan rakyat memiliki pola penanaman yang bermacam-macam, yaitu: pola tanam monokultur, polikultur, dan agroforestri. Zulfahmi, Safrida, & Sofyan, 2016) pola tanam monokultur merupakan penanaman dengan homogen atau sejenis, sehingga jenis pohon yang ada hanya satu jenis, pola tanam polikultur merupakan adanya penggabungan jenis tanaman kehutanan yang berkayu dan tidak kayu, sehingga adanya keanekaragaman jenis pohon. Tanaman kehutanan

dengan pertanian dalam satu lahan hutan yang sama disebut pola tanam agroforestri yang berfungsi untuk meningkatkan optimalisasi lahan (Mayrowani & Ashari, 2016). Oleh karena itu, kondisi kesehatan hutan rakyat pada berbagai pola tanam perlu diketahui dengan menggunakan parameter indikator kesehatan hutan yaitu, produktivitas, vitalitas, kualitas tapak, dan biodiversitas (Pratiwi & Safe'i, 2018)

Penilaian indikator kesehatan hutan rakyat pada berbagai pola tanam dimaksudkan untuk mengukur dan menilai tingkat kesehatan hutan rakyat, sehingga para pengelola hutan rakyat dapat mengetahui kondisi hutan rakyat pada berbagai pola tanam agar dapat mengambil keputusan cepat dalam pengelolaannya. Menurut Nuhamara & Kasno (2001), hutan yang sehat adalah hutan yang tetap bisa menjalankan fungsinya dengan baik. Jika keadaan suatu hutan sehat maka, fungsi hutannya juga akan tetap terjaga. Penelitian ini bertujuan untuk mengetahui nilai indikator kesehatan hutan rakyat pada pola tanam monokultur, polikultur, dan agroforestri.

B. METODE

Penelitian ini dilaksanakan pada bulan Mei 2019 yang berlokasi di Hutan rakyat Desa Buana Sakti, Kecamatan Batang Hari Kabupaten Lampung Timur.

Tabel 1. Nilai VCR individu pohon.

Nilai VCR	Kriteria
4 (tinggi)	Seluruh parameter kondisi tajuk bernilai 3, atau hanya 1 parameter yang memiliki nilai 2, tidak ada parameter yang bernilai 1
3 (sedang)	Lebih banyak kombinasi antara nilai 3 dan 2 pada parameter tajuk, atau semua bernilai 2, tetapi tidak ada parameter yang bernilai 1
2 (rendah)	Setidaknya 1 parameter bernilai 1, tetapi tidak semua parameter
1(sangat rendah)	Semua parameter kondisi tajuk bernilai 1

Sumber: Putra (2004).

5. Biodiversitas

Perhitungan biodiversitas pada klaster plot hutan rakyat menggunakan rumus Indeks Shannon-Wiener menurut Odum (1996) sebagai berikut.

$$H' = - \sum_{i=1}^n (P_i \ln P_i) \quad (6)$$

Keterangan: H' adalah Shannon-Wiener Index; P_i adalah n_i/N ; n_i adalah jumlah individu jenis ke-1; N adalah jumlah individu semua jenis.

$H' < 1$ menunjukkan indeks keanekaragaman vegetasi yang kurang stabil, jika nilai H' antara 1-2, maka vegetasi lingkungan stabil dan jika $H' > 2$, maka komunitas vegetasi sangat stabil (Soerianegara & Indrawan, 2005).

Tabel 2. Penilaian pH tanah

Nilai Ph	Kategori
3.00-3.99	Sangat masam
4.00-4.99	Masam
5.00-5.99	Kemasaman sedang
6.00-6.99	Sedikit masam
7.00	Netral
7.01-8.00	Sedikit basa
8.01-9.00	Kebasaan sedang
9.01-10.00	Basa
10.01-11.00	Sangat basa

Sumber: Brady (1974).

6. Nilai Skoring

Nilai skoring didapatkan dari hasil tiap indikator kesehatan hutan rakyat pada berbagai pola tanam. Rentan nilai skor dari interval 1-10 jika nilai skornya semakin tinggi maka kesehatan hutannya tinggi, dan sebaliknya. Pada kerusakan pohon jika nilai skornya semakin tinggi menunjukkan kerusakannya kecil. Perhitungan nilai akhir kondisi kesehatan hutan rakyat

(NKH) yang telah dilakukan akan didapatkan status kesehatan hutan atau kategori kondisi kesehatan hutan rakyat yang terdiri dari bagus (good), sedang (moderate), jelek (poor) (Safe'i & Tsani, 2016).

7. Nilai Akhir Kondisi Kesehatan Hutan Rakyat NKHr

Nilai akhir kondisi kesehatan hutan rakyat (NKHr) pada beberapa pola tanam didapatkan dari hasil perkalian tiap indikator kesehatan hutan rakyat pada berbagai pola tanam (Safe'i & Tsani, 2016). Masing-masing indikator kesehatan hutan rakyat memiliki nilai tertimbang yaitu, indikator produktivitas sebesar 0,33, vitalitas memiliki nilai tertimbang sebesar 0,26, kualitas tapak sebesar 0,27, dan biodiversitas sebesar 0,14 (Safe'i, Wulandari, & Kaskoyo, 2019).

$$NKH = NT \times NS \quad (7)$$

Keterangan: NKH adalah nilai akhir kondisi kesehatan hutan rakyat; NT adalah nilai tertimbang parameter dari masing-masing indikator kesehatan hutan rakyat; dan NS adalah nilai skor parameter dari indikator kesehatan hutan rakyat.

C. HASIL DAN PEMBAHASAN

Hasil penelitian kesehatan hutan pada berbagai pola tanam hutan rakyat di Desa Buana Sakti, telah dilakukannya pengukuran indikator kesehatan hutan yaitu: indikator produktivitas, vitalitas (kerusakan pohon dan kondisi tajuk) kualitas tapak, dan biodiversitas.

Penilaian Indikator kesehatan hutan rakyat pola tanam monokultur, polikultur, dan agroforestri

Pengukuran kesehatan hutan rakyat menggunakan empat indikator kesehatan hutan yang terdiri dari produktivitas, vitalitas, kualitas tapak dan biodiversitas, adapun penelitian yang dilakukan dengan cara pengukuran tiga sampel pola tanam yaitu, pola tanam monokultur, polikultur, dan agroforestri. Indikator produktivitas merupakan indikator dengan ditentukan oleh dua faktor yaitu diameter dan tinggi pohon serta keadaan tapak tumbuh lahan hutan rakyat, vitalitas lahan hutan rakyat terbagi atas dua penilaian yaitu kerusakan pohon dan kondisi tajuk pohon sehingga mempengaruhi laju pertumbuhan pohon, kualitas tapak salah satu indikator yang sangat diperlukan, karena dapat menyokong pertumbuhan pohon jika keadaan tapak tumbuhnya baik serta indikator biodiversitas mengarah pada keragaman jenis pohon yang ditemukan pada lokasi penelitian (Safe'i, Hardjanto, Supriyanto, & Sundawati, 2015). Oleh karena itu pengukuran indikator kesehatan hutan rakyat pada pola tanam monokultur, polikultur, dan agroforestri disajikan pada Tabel 3, Tabel 4 dan Tabel 5.

Tabel 3. Nilai indikator kesehatan hutan rakyat pola tanam monokultur

Klaster Plot	LBDS	CLI	VCRc	pH	H'
1	448,93	2,0	2,9	5,8	0
2	14,06	2,5	3,1	5,8	0

Keterangan: LBDS adalah luas bidang dasar, CLI adalah *Cluster plot Level Index*, VCRc adalah *Visual Crown Ratio Cluster*, pH adalah *Power of Hydrogen*; H' adalah indeks keanekaragaman jenis *Shannon-Wiener*. Sumber: Olahan data primer (2019).

Adapun hasil Tabel 3 Nilai indikator kesehatan hutan rakyat didapatkan dari parameter kesehatan hutan yang terdiri dari produktivitas, vitalitas, kualitas tapak dan biodiversitas. Pada Tabel 3 nilai LBDS pada klaster plot dua memiliki nilai lebih kecil dibandingkan klaster plot satu. Hal ini disebabkan tingginya nilai kerusakan pohon sebesar 2,5 sehingga mempengaruhi tingkat produktivitas pohon tersebut, karena semakin tinggi kerusakan pada hutan rakyat akan mengakibatkan produksi ataupun produktivitas lahan hutan akan semakin sedikit. Pada klaster plot dua terdapat kerusakan pohon yang lebih besar dibandingkan dengan klaster plot satu, hal ini disebabkan karena dipicu adanya serangan ataupun gangguan faktor abiotik maupun biotik yang menyerang setiap bagian tanaman sehingga tanaman mengalami kerusakan yang lebih besar dibandingkan dengan klaster plot satu (Tsani & Safe'i, 2017).

Nilai VCRc atau Kerapatan tajuk yang tinggi terdapat pada klaster plot dua dengan nilai 3,1 yang menunjukkan keadaan tajuk tersebut mengalami keadaan yang normal, sejalan dengan pendapat Pratiwi & Safe'i (2018) keadaan kondisi tajuk yang normal dapat dilihat dari keadaan fisik tajuk pada pohon yang diteliti maupun keadaan lokasi hutan rakyat. Oleh karena itu keadaan kelembaban yang tinggi dan kondisi kerapatan tajuk yang tinggi dapat menyebabkan kondisi tajuk mengalami keadaan yang normal dan tajuk tersebut tidak terserang penyakit. Nilai pH pada klaster plot pola tanam monokultur sebesar 5,8 memiliki nilai yang sama antar klaster plotnya. Sejalan dengan pernyataan Hardjowigeno (2003) kandungan liat dan bahan organik dalam tanah menggambarkan tinggi dan rendahnya kualitas tapak tumbuh pada suatu lahan hutan. Nilai H' pada klaster plot satu dan dua memiliki nilai H' 0 atau tidak adanya tingkat keanekaragaman pada hutan rakyat pola tanam monokultur.

Tabel 4. Nilai indikator kesehatan hutan rakyat pada pola tanam polikultur

Klaster Plot	LBDS	CLI	VCRc	pH	H'
3	540,83	2,5	2,3	6,2	1,80
4	45,65	3,3	2,9	6,2	2,05

Keterangan: LBDS adalah luas bidang dasar; CLI adalah *Cluster plot Level Index*, VCRc adalah *Visual Crown Ratio Cluster*, pH adalah *Power of Hydrogen*; H' adalah indeks keanekaragaman jenis *Shannon-Wiener*. Sumber: Olahan data primer (2019).

Nilai LBDS terbesar terdapat pada klaster plot tiga dibandingkan dengan klaster plot empat. Jika tingkat perubahan pertumbuhan pohon tinggi maka akan mempengaruhi nilai LBDS nya (Safe'i, Wulandari, & Kaskoyo, 2019). Nilai CLI terendah terdapat pada klaster plot tiga sebesar 2,5 yang menunjukkan bahwa keadaan pada pola tanam polikultur yang mengalami tingkat kerusakan yang rendah dibandingkan dengan klaster plot empat yang mengalami kerusakan yang lebih tinggi, semakin rendahnya nilai tingkat kerusakan pohon, maka dapat dikatakan hutan rakyat tersebut sehat, sehingga pada plot tiga dapat dikategorikan dalam keadaan yang normal atau sehat. Adapun nilai VCRc yang terkecil terdapat pada klaster plot tiga pola tanam polikultur, keadaan ini disebabkan karena persaingan yang tinggi antar pohon satu dengan lainnya, dan mengalami keadaan tajuk yang jarang (Safe'i, 2016). Nilai pH tanah pada pola tanam polikultur memiliki nilai 6,2 pada kedua klaster plotnya, karena memiliki lokasi tapak sampel tanah yang sama. Nilai H' terbesar terdapat pada klaster plot empat dibandingkan dengan klaster plot tiga. Hal tersebut sejalan dengan pendapat Soerianegara dan Indrawan (2005) jika nilai H' > 2, maka komunitas vegetasi sangat stabil.

Tabel 5. Nilai indikator kesehatan hutan rakyat pada pola tanam Agroforestri.

Klaster Plot	LBDS	CLI	VCRc	pH	H'
5	852,21	2,5	3,0	6,3	1,99
6	380,71	7,7	2,5	6,3	0,66

Keterangan: LBDS adalah luas bidang dasar; CLI adalah *Cluster plot Level Index*; VCRc adalah *Visual Crown Ratio Cluster*; pH adalah *Power of Hydrogen*; H' adalah indeks keanekaragaman jenis *Shannon-Wiener*. Sumber: Olahan data primer (2019).

Adapun pada Tabel 5 hal yang menyebabkan nilai yang berbeda antara klaster plot lima dan enam dikarenakan, kondisi yang berbeda walaupun penelitian dilakukan pada lokasi hutan rakyat yang sama, tetapi nilai indikatornya berbeda, contohnya pada klaster plot lima dengan nilai LBDS 852, 21 lebih tinggi dibandingkan dengan klaster plot enam, ini dikarenakan tingkat pertumbuhan pohon yaitu tinggi dan diameter pohonnya lebih tinggi dibandingkan dengan klaster enam, sehingga memicu pertumbuhan yang lebih tinggi. Nilai CLI tertinggi terdapat pada klaster plot enam dibandingkan klaster plot lima. Hal ini sangat mempengaruhi tingkat kesehatan pada hutan rakyat, karena semakin tinggi nilai CLI pada klaster plot hutan rakyat menunjukkan semakin tingginya kerusakan atau keadaan yang tidak sehat pada hutan rakyat tingkat klaster plot. Kerusakan pohon dapat diakibatkan karena faktor abiotik dan biotik sehingga, dampak negatif terjadinya kerusakan pohon akan menurunkan kualitas kayu, dan terganggunya kesehatan hutan rakyat (Safe'i, 2015).

Nilai VCR tertinggi terdapat pada klaster plot lima dibandingkan klaster plot enam. Hal tersebut dipengaruhi

oleh kelima parameter kondisi tajuk yaitu, rasio tajuk hidup, transparansi tajuk, kerapatan tajuk, diameter tajuk dan dieback sehingga sangat mempengaruhi nilai kondisi tajuk pada hutan rakyat (Nuhamara & Kasno, 2001). Kualitas tapak pada pola tanam agroforestri dilihat dari pH (Power of Hydrogen) nilai pH pada klaster plot lima dan enam memiliki nilai yang sama sebesar 6,3. Hal ini disebabkan karena sampel tanah yang diambil di lokasi penelitian, merupakan sampel tanah yang sama, yang diambil dari tapak tumbuh dan lokasi yang sama. Nilai biodiversitas (H') tertinggi terdapat pada klaster plot lima dibandingkan dengan klaster plot enam hal tersebut disebabkan karena, pada klaster plot lima lokasi penelitian keanekaragaman jenis tanamannya masih banyak dan cukup rapat sehingga kondisi keanekaragamannya dapat dikatakan tinggi, sedangkan pada klaster plot enam keadaan lokasi klaster yang keanekaragamannya sudah sedikit sehingga tingkat biodiversitas jenis pohonnya rendah. Jika biodiversitas rendah, maka keanekaragaman jenis yang ditemukan juga rendah. sejalan dengan penelitian Safe'i, Erly, Wulandari, & Kaskoyo (2018) jika biodiversitas hutan rakyat memiliki kondisi yang normal atau jenis keanekaragamannya rapat dan terdapat beragam jenis tanaman (pohon) maka, keadaan ekologis dalam hutan rakyat juga akan terjaga kestabilannya. Nilai tertimbang dan nilai skoring hutan rakyat pada pola tanam monokultur, polikultur, dan agroforestri disajikan pada Tabel 6.

Nilai tertimbang dan nilai skoring terdapat pada Tabel 6 sehingga hasil masing-masing nilai tiap klaster plot dapat dilihat dan digunakan untuk menentukan nilai akhir kondisi kesehatan hutan rakyat, pada klaster plot satu dan dua merupakan hutan rakyat pola tanam monokultur, klaster tiga dan empat hutan rakyat pola tanam polikultur, dan pada klaster plot lima dan enam merupakan pola tanam agroforestri, dari ke-enam klaster plot tersebut masing-masing dapat diketahui nilai akhir kondisi kesehatan hutannya dan dapat dilihat pada Tabel 7.

Tabel 7. Nilai akhir kondisi kesehatan hutan rakyat

Hutan rakyat	Nilai Akhir Hutan rakyat	Kategori Kesehatan hutan
Monokultur	5,75	Sedang
Polikultur	6,8	Sedang
Agroforestri	6,8	Sedang

Adapun nilai akhir kondisi kesehatan hutan rakyat pada pola tanam monokultur, polikultur, dan agroforestri dapat dilihat pada Tabel 7. Nilai akhir didapatkan dari hasil perkalian antara nilai tertimbang dengan nilai skoring sehingga akan didapatkan nilai akhir kesehatan hutan rakyat per klaster plot dapat dilihat pada Tabel 6 dan tiap pola tanamnya dijumlah dan dibagi dua sehingga pada klaster plot satu dan dua pola tanam monokultur sebesar 5,75, klaster plot tiga dan empat pola tanam polikultur sebesar 6,8 dan pada klaster plot lima dan enam pola tanam agroforestri sebesar 6,8. Penilaian kesehatan hutan rakyat dengan nilai tertimbang hutan rakyat pada indikator produktivitas sebesar 0,33; vitalitas 0,26; kualitas tapak 0,27; dan biodiversitas 0,14 (Safe'i, Wulandari, & Kaskoyo, 2019). Oleh karena itu, nilai kesehatan hutan rakyat terbesar terdapat pada pola tanam polikultur dan agroforestri sebesar 6,8 dengan kategori status kesehatan hutan sedang.

D. KESIMPULAN

Nilai akhir kondisi kesehatan hutan rakyat terbesar terdapat pada pola tanam polikultur dan agroforestri sebesar 6,8 dengan kategori status kesehatan hutan rakyat sedang dan nilai indikator kesehatan hutan rakyat pada pola tanam monokultur yaitu, produktivitas, vitalitas, dan kualitas tapak sedangkan pola tanam polikultur dan agroforestri yaitu produktivitas, vitalitas, kualitas tapak dan biodiversitas.

Tabel 6. Nilai Tertimbang dan Nilai skoring hutan rakyat

Klaster plot FHM	NT LBDS	NS LBDS	NT CLI	NS CLI	NT VCRc	NS VCRc	NT pH	NS pH	NT H'	NS H'	Nilai akhir kesehatan hutan rakyat (klaster plot)
1	0,33	1	0,26	10	0,26	1	0,27	4	0,14	0	4,27
2	0,33	10	0,26	1	0,26	10	0,27	4	0,14	0	7,24
3	0,33	10	0,26	10	0,26	1	0,27	5	0,14	1	7,65
4	0,33	1	0,26	1	0,26	10	0,27	5	0,14	10	5,94
5	0,33	10	0,26	10	0,26	10	0,27	5	0,14	10	11,25
6	0,33	1	0,26	1	0,26	1	0,27	5	0,14	1	2,34

DAFTAR PUSTAKA

- Brady N.C 1974. *The Nature and Properties of Soil*. Buku. Mac Millan Pub. New York. 106 hlm.
- Hardjowigeno, S. 2003. *Ilmu Tanah*. Buku. Akademika Pressindo. Jakarta. 305 hlm.
- Lembaga Penelitian Institut Pertanian Bogor. 1990. *Sistem Pengelolaan Hutan Rakyat*. Lembaga Penelitian Institut Pertanian Bogor. Bogor
- Mangold, R. 1997. *Forest Health Monitoring: Field Methods Guide (International-Indonesia)*. Buku. USDA Forest Service. Washington. 300 hlm.
- Mayrowani, H., & Ashari, N. (2016). Pengembangan Agroforestry untuk Mendukung Ketahanan Pangan dan Pemberdayaan Petani Sekitar Hutan. *Forum Penelitian Agro Ekonomi*, 29(2), 83.
- Muhdin. 2012. Dimensi Pohon dan Pendugaan Volume Pohon. Sumatra Utara (Online). Diakses pada tanggal 8 Oktober 2019. <http://nidhum.blogspot.co.id/2012/09/dimensi-pohon-dan-pendugaan-volume-pohon.html>
- Nuhamara, S.T., & Kasno. 2001. *Forest Health Monitoring to Monitor The Sustainable of Indonesian Tropical Rain Forest*. Buku. SEAMEO BIOTROP. Bogor. 135 hlm.
- Odum, E.P. 1996. *Dasar-dasar Ekologi*. Buku. Gadjah Mada University Press. Yogyakarta. 697 hlm.
- Pratiwi, L., & Rahmat, S. (2018). Penilaian Vitalitas Pohon Jati Dengan Forest Health Monitoring Di Kph Balapulang. 4(1).
- Putra, E.I. 2004. *Pengembangan Metode Penilaian Kesehatan Hutan Alam Produksi*. Tesis. Institut Pertanian Bogor. Bogor. 134 hlm.
- Putri, R. W., Qurniati, R., & Hilmanto, R. (2015). Karakteristik Petani dalam Pengembangan Hutan Rakyat di Desa Buana Sakti Kecamatan Batanghari Kabupaten Lampung Timur. *Jurnal Sylva Lestari*, 3(2), 89–98.
- Safe'i, R. 2015. *Kajian Kesehatan Hutan Dalam Pengelolaan Hutan Rakyat di Provinsi Lampung*. Disertasi. Program Pascasarjana Institut Pertanian Bogor. 124p.
- Safe'i, R., & Tsani, M.K. 2016. *Penilaian Kesehatan Hutan Menggunakan Teknik Forest Health Monitoring*. Buku. Plantaxia. Yogyakarta.
- Safe'i, R., Erly, H., Wulandari, C., & Kaskoyo, H. (2018). Analisis Keanekaragaman Jenis Pohon Sebagai Salah Satu Indikator Kesehatan Hutan Konservasi. *Perennial*, 14(2).
- Safe'i, R., Hardjanto, H., Supriyanto, S., & Sundawati, L. (2015). Pengembangan Metode Penilaian Kesehatan Hutan Rakyat Sengon (Miq.) Barneby & J.W. Grimes). *Jurnal Penelitian Hutan Tanaman*, 12(3), 175–187.
- Safe'i, R., Wulandari, C., & Kaskoyo, H. (2019). Penilaian Kesehatan Hutan pada Berbagai Tipe Hutan di Provinsi Lampung. *Jurnal Sylva Lestari*, 7(1), 95.
- Soerianegara, I. & Indrawan, A. 2005. *Ekologi Hutan Indonesia*. Bogor, Indonesia: Institut Pertanian Bogor.
- Tsani, M. K., & Safe'i, R. (2017). Identification Of Stand Damage Level On Elephant Training Center Way. 5(3), 215–221
- USDA. 1999. *Forest Health Monitoring Field Methods Guide International*. Buku. National Forest Health Program. Washington DC. 230 hlm.
- Zulfahmi, R., Safrida, & Sofyan. (2016). Analisis Perbandingan Pendapatan Petani Pola Tanam Monokultur dan Polikultur Di Kecamatan Meureudu Kabupaten Pidie Jaya. *Jurnal Ilmiah Mahasiswa Pertanian Unsyiah*, 4(1), 13–30.